Цех № 15 Цех № 15

УЛЬЯНОВСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

внедрения - на стр. 81.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ УСТАНОВКА ТИПА УЗУ-0,25

ВЫПУСКНОЙ АТТЕСТАТ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

51-01 конструктор Крылов В.А.

На основании того что прибора прошу установить технологическую инструкцию.

УЛЬЯНОВСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ УСТАНОВКА ТИПА УЗУ-0,25

ВЫПУСКНОЙ АТТЕСТАТ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВНИМАНИЕ!

К работе на ультразвуковой установке могут быть допущены лица, знающие правила техники безопасности при работе с электрическими приборами и ознакомленные с гигиеническими требованиями эксплуатации ультразвуковых установок за № 515а-64.

Воспрещается работать с ультразвуковой установкой без кожухов и днищ.

Отдельные элементы схемы находятся под напряжением 600 вольт!

Ввиду строгого согласования частоты генератора с резонансной частотой преобразователя ультразвуковой ванны, всякая расстройка генератора, некомплектное подключение ванн и генераторов (когда их заводские номера неодинаковые) и подключение к генераторам несогласованных нагрузок---воспрещается. В противном случае завод не гарантирует надежную работу ультразвуковых установок.

ЛИСТОК ЗАПРОСА

к ультразвуковой установке типа УЗУ-0,25

Заводской № 04125

Отдел главного конструктора и отдел технического контроля просят дать Ваш отзыв о работе ультразвуковой установки.

Нас интересуют следующие вопросы:

1. В каком состоянии установка поступила к Вам, были ли замечены какие-либо дефекты, вызванные небрежностью упаковки или изготовлением?
2. Какой ремонт или настройку потребовалось производить в течение гарантийного срока?
3. Какие транзисторы приходилось заменять?
4. Насколько удобно работать с ультразвуковой установкой в условиях Вашего предприятия?
5. Ваши пожелания о направлении дальнейшего совершенствования ультразвуковой установки.

I. ВЫПУСКНОЙ АТТЕСТАТ

1. Свидетельство о приемке ультразвуковой установки

Результаты проверки комплекта ультразвуковой установки типа УЗУ-0,25 № . 04125

1. Мощность выходная . . 0,240 . . кВт.
2. Частота рабочая . . . . 18,7 . . кГц.
3. Мощность потребляемая . . 0,350 . . кВА

2. Гарантии работоспособности

Завод гарантирует исправную работу ультразвуковой установки в течение 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки с предприятия.

Примечание. Предприятие-изготовитель ультразвуковых установок не несет материальной ответственности за выход из строя в период гарантийного срока полупроводниковых приборов и пьезоэлектрических преобразователей, изготовляемых в соответствии с ГОСТ и ТУ другими предприятиями.

3. Комплектация

В комплект ультразвуковой установки типа УЗУ-0,25 входят:

№№ п-п	Наименование	К-во	Примечание
1.	Ультразвуковой генератор с рабочим комплектом полупроводников: Д226 — 2 шт., КД-202Д — 8 шт., П217В — 3 шт., П-210Б — 8 шт.	1	
2.	Ультразвуковая ванна с встроенными пьезоэлектрическими преобразователями	1	
3.	Кабели соединительные со штепсельными разъемами и вилкой	2	
4.	Футляр укладочный	1	
5.	Ящик тарный	1	
6.	Выпускной аттестат, техническое описание и инструкция по эксплуатации	1	
7.	Запасной комплект:		
	транзисторы П217В	3	
	П210Б	8	
	диоды Д226	2	
	КД-202Д	4	
	Предохранитель плавкий ВП-1-1-5,0 А	1	
	Лампочка сигнальная МН6,3-0,3	1	

Свидетельство о приемке

Ультразвуковая установка типа УЗУ-0,25 №04125, изготовленная предприятием, соответствует действующим техническим условиям и чертежам на нее и признана годной для эксплуатации.

Начальник ОТК предприятия

М. П. «16» декабря 1980 г.

II. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. Назначение установки

Ультразвуковая установка типа УЗУ-0,25 предназначена для очистки мелких деталей.

2. Технические характеристики

Ультразвуковая установка типа УЗУ-0,25 имеет следующие основные параметры и размеры:

— Питание установки от сети напряжением $220^{+5\%}_{-10\%}$ вольт.
— Частота сети 50 Гц.
— Мощность, потребляемая от сети, не более 0,45 кВА.
— Частота рабочая в кГц $18 \pm 7{,}5\%$.
— Мощность выходная в кВт $0{,}25 \pm 20\%$
— Габариты генератора в мм:
в плане не более 380×360
высота не более 210
— Габариты ванны:
в плане не более 320×270
высота не более 300
Внутренние габариты рабочей ванны 200×168 мм при глубине 158 мм.
— Масса установки 30 кг.

3. Описание схемы ультразвуковой установки

На рис. 2 представлена принципиальная схема установки типа УЗУ-0,25.

Как следует из схемы, первая ступень представляет собой задающий генератор, работающий на германиевом транзисторе П217В (Т1) по схеме с индуктивной обратной связью и колебательным контуром.

Электрические колебания ультразвуковой частоты (18кГц$\pm$7,5%), возникающие в задающем генераторе, подаются на вход предварительного усилителя мощности.

Предварительный усилитель мощности состоит из двух ступеней, одна из которых собрана на транзисторах П217В (Т2, Т3), вторая — на транзисторах типа П210Б (Т4, Т5). Обе ступени предварительного усиления мощности собраны по последовательно-двухтактной схеме, работающей в режиме переключения. Ключевой режим работы транзисторов позволяет получить при достаточно большой мощности высокий КПД.

Цепи без транзисторов первой и второй ступени усиления мощности подключены к отдельным, включенным встречно обмоткам возбуждения Тр. 1 и Тр. 2. Это обеспечивает двухтактную работу транзисторов, т. е. поочередное включение.

Автоматическое смещение этих транзисторов обеспечивается резисторами R3÷R6 и конденсаторами С6, С7 и С10, С11, включенными в цепь базы каждого транзистора.

Переменное напряжение возбуждения подается на базу через конденсаторы С6, С7 и С10, С11, а постоянная составляющая базового тока, проходя через резисторы R3÷R6, создает на них падение напряжения, обеспечивающее надежное закрывание и открывание транзисторов.

Четвертая ступень — усилитель мощности. Он состоит из трех двухтактных ячеек на транзисторах типа П210Б и (Т6÷Т11), работающих также в режиме переключения. Возбуждение от предварительного усилителя мощности подается на каждый транзистор с отдельной обмотки трансформатора Тр. 3, причем в каждой ячейке эти напряжения противофазны. С транзисторных ячеек переменное напряжение подается на три обмотки трансформатора Тр. 4, где происходит сложение мощностей.

С выходного трансформатора напряжение подается на пьезоэлектрический преобразователь П.

Так как транзисторы работают в режиме переключения, то выходное напряжение имеет прямоугольную форму, содержащее гармоники. Для выделения первой гармоники напряжения на преобразователе к выходной обмотке трансформатора Тр. 4 последовательно с преобразованием включена катушка, индуктивность которой рассчитана таким образом, что с собственной емкостью преобразователя она составляет колебательный контур, настроенный на 1-ю гармонику напряжения. Это позволяет получить на нагрузке синусоидальное напряжение, не меняя энергетически выгодного режима транзисторов.

Питание установки осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 вольт, частотой 50 Гц с помощью силового трансформатора Тр. 5. Трансформатор Тр. 5 имеет первичную обмотку и три вторичные, одна из которых служит для питания задающего генератора (10В), а две другие служать для питания остальных ступеней генератора.

Питание задающего генератора осуществляется от выпрямителя, собранного на диодах типа Д226 (Д1÷Д2).

Питание предварительных ступеней усиления осуществляется от выпрямителя, собранного по мостовой схеме на диодах КД202Д (Д3÷Д6), и, наконец, вторая мостовая схема на диодах КД202Д (Д7÷Д10) питает усилитель мощности.

4. Описание конструкции генератора

Конструктивно генератор выполнен в виде шасси с присоединенной к нему передней панелью и закрывается легкосъемным кожухом.

Конструкция генератора обеспечивает легкий доступ ко всем элементам схемы.

На передней панели размещены тумблер включения генератора и лампочка, сигнализирующая о наличии напряжения питания.

На задней стенке шасси генератора находятся: патрон для предохранителя и два штепсельных разъема, посредством которых генератор соединяется с ультразвуковой ванной и питающей сетью; клемма для заземления генератора ⏚.

Все элементы задающего генератора, предварительного усилителя и усилителя мощности размещены на двух съемных панелях, закрепленных на шасси.

Для охлаждения полупроводников применены специальные радиаторы.

Общее охлаждение генератора — естественное, через перфорацию в дне и кожухе генератора.

5. Описание конструкции ультразвуковой ванны

Ультразвуковая ванна состоит из отсека ультразвуковой очистки.

В дно отсека ультразвуковой очистки вмонтированы три пакетных преобразователя. Пакет преобразователя состоит из двух пьезоэлектрических пластин из материала ЦТС-19, двух частотно-понижающих накладок (рабочей накладки из дюралюминия Д16, отражающей накладки из стали марки ст. 45) и центрального болта из нержавеющей стали марки ст. 12×18Н9Т, головка которого является излучающим элементом преобразователя.

Соединение элементов преобразователя к ванне осуществляется с помощью центрального болта из нержавеющей стали, проходящего через соответствующие отверстия в дне ванны, пьезоэлектрических пластинах, верхней накладки и навинчивающиеся нижней (отражающей) накладкой.

Улучшение контакта между элементами преобразователя достигается с помощью мягких медных, никелированных прокладок толщиной 0,2÷0,3 мм.

Ультразвуковая ванна изготовлена из нержавеющей стали марки 12×18Н9Т толщиной 1,0 мм.

На кожухе ванны расположены штуцер, ручка крана с надписью «Слив», клемма для заземления ванны и штепсельный разъем для соединения с генератором.

III. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. Ультразвуковая установка может быть введена в эксплуатацию только после регистрации ее в Государственной инспекции электросвязи при Министерстве связи СССР по месту нахождения предприятия, эксплуатирующего данную установку.

2. Установка предназначена для работы в помещении при температуре окружающего воздуха в интервале от +10°С до +35°С и относительной влажности не более 80% при Т=+35°С. В помещении не должно быть паров кислот, щелочей и токопроводящей пыли.

3. В непосредственной близости от установки должна быть установлена электрическая розетка, рассчитанная на мощность не менее 0,5 кВА. Питание к розетке подводится проводом в изоляции сечения не менее 0,75 мм^2.

4. Заземление генератора и ванны выполнить проводом в изоляции сечения не менее 2,5 мм^2. Сопротивление заземления должно быть не более 4 Ом.

5. Подготовка к работе.

Установку необходимо вынуть из упаковочной тары и далее следует:

а) Подключить провод заземления к клеммам «Земля» на генераторе и на ванне;

б) Соединить специальным кабелем генератор с ванной;

в) Подключить к генератору кабель со штепсельной вилкой;

г) Поставить тумблер питания в положение выключено (вниз);

д) Поставить сливной кран ванны в положение закрыто («З»);

е) Залить в ультразвуковой отсек моющий раствор или воду до уровня 120÷130 мм;

ж) Включить вилку питающего кабеля в розетку электросети с напряжением 220 В и частотой 50 Гц;

з) Опробование установки производится путем включения тумблера в верхнее положение, при этом должна загореться сигнальная лампочка и появиться рабочий звук кавитирующей жидкости.

О появлении кавитации можно заключить также по образованию на преобразователях ванны мельчайших подвижных пузырьков.

При работе ультразвукового оборудования должен быть полностью исключен непосредственный контакт рук рабочих с жидкостью, ультразвуковым инструментом и обрабатываемыми деталями.

В тех случаях, когда выключение преобразователей при работе с ультразвуковыми ваннами нежелательно, детали следует погружать в ванну в сетках, снабженных ручками с виброизолирующим покрытием.

При соприкосновении с преобразователем, обрабатываемыми деталями и озвучиваемой жидкостью необходимо использовать специальные перчатки (резиновые с хлопчатобумажной подкладкой) или две пары перчаток (внутренние хлопчатобумажные, наружные резиновые). Во время работы не допускается смачивание внутренних хлопчатобумажных перчаток.

В тех случаях, когда неудобно пользоваться перчатками, для защиты рук работающих необходимо использовать также пинцеты, зажимы и щипцы с виброизолирующим покрытием поверхности рукояток. Для виброизоляции можно использовать один из следующих материалов:

пористая резина толщиной 5 мм,

поролон толщиной 2 мм,

войлок толщиной 2 мм,

латекс толщиной 5 мм и т. п.

После выполнения операций, перечисленных в пункте 5 инструкции по эксплуатации, приступают к очистке мелких деталей, следуя инструкции.

IV. ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОЧИСТКИ

1. Выяснить характер загрязнения деталей.

2. В зависимости от характера загрязнения и материала в ультразвуковую ванну наливается моющая среда.

В качестве моющих сред используются водные растворы щелочных солей в сочетании с поверхностно-активными веществами или пожаробезопасные органические растворители, например, такие, как хладон (фреон) 113 и др.

Установка не предназначена для использования ЛВЖ.

3. Температурный режим и время очистки устанавливаются опытным путем и зависят от характера загрязнения очищаемых деталей.

Время очистки в ультразвуковой ванне колеблется от 0,5 сек, до 3-х минут.

Максимально-допустимая температура моющей среды +90°С.

4. Технологический процесс ультразвуковой очистки складывается из следующих операций:

а) предварительной замочки деталей. При ультразвуковой очистке в щелочном растворе предварительная замочка производится в бензине, при ультразвуковой очистке в органическом растворителе предварительная замочка производится в том же растворителе, что и ультразвуковая очистка;

б) ультразвуковая очистка в одной из моющих сред (таблица № 1);

в) промывка.

Промывка от щелочных растворов производится в горячей (желательно в проточной) воде с температурой от +60°С÷ +90°С.

Промывка деталей после ультразвуковой очистки в органических растворителях производится в той же среде, что и ультразвуковая очистка.

г) Пассивирование (таблица № 2);

д) Сушка в струе горячего воздуха или в термостате.

В зависимости от характера загрязнения и материала деталей, а также от наличия последующей обработки деталей после ультразвуковой очистки, операции «а» и «г» в ряде случаев могут быть исключены.

Во время очистки подвески к деталям рекомендуется периодически встряхивать.

5. Уход за установкой, хранение и транспортирование.

— Установку необходимо содержать в чистоте, периодически удаляя пыль с элементов схемы путем продувки воздухом.

— Следить за надежностью соединений выводов транзисторов П210Б со схемой генератора.

— Периодически производить осмотры и профилактические ремонты установки.

— При обнаружении каких-либо неисправностей в работе или отклонений от нормального режима необходимо выключить установку и сообщить о замеченных недостатках ответственному лицу.

— Периодически производить замер температуры моющей жидкости, не допуская повышения ее более +90°С.

— Перед сменой моющей жидкости генератор следует выключить, не допуская работы преобразователей без нагрузки. После смены моющей жидкости следует охладить преобразователи до температуры свежей жидкости и включить генератор.

— Транспортирование установки должно производиться в специальном тарном ящике.

Упакованная установка должна храниться в условиях, обеспечивающих защиту от атмосферных осадков при температуре окружающего воздуха от минус 5° до плюс 35°С.

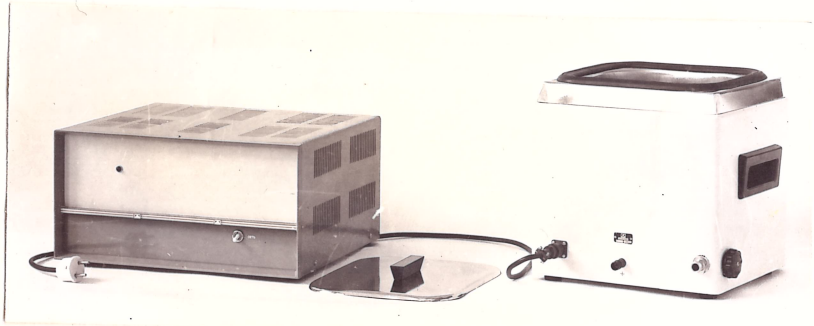


Рис. 1. Общий вид ультразвуковой установки типа УЗУ-0,25

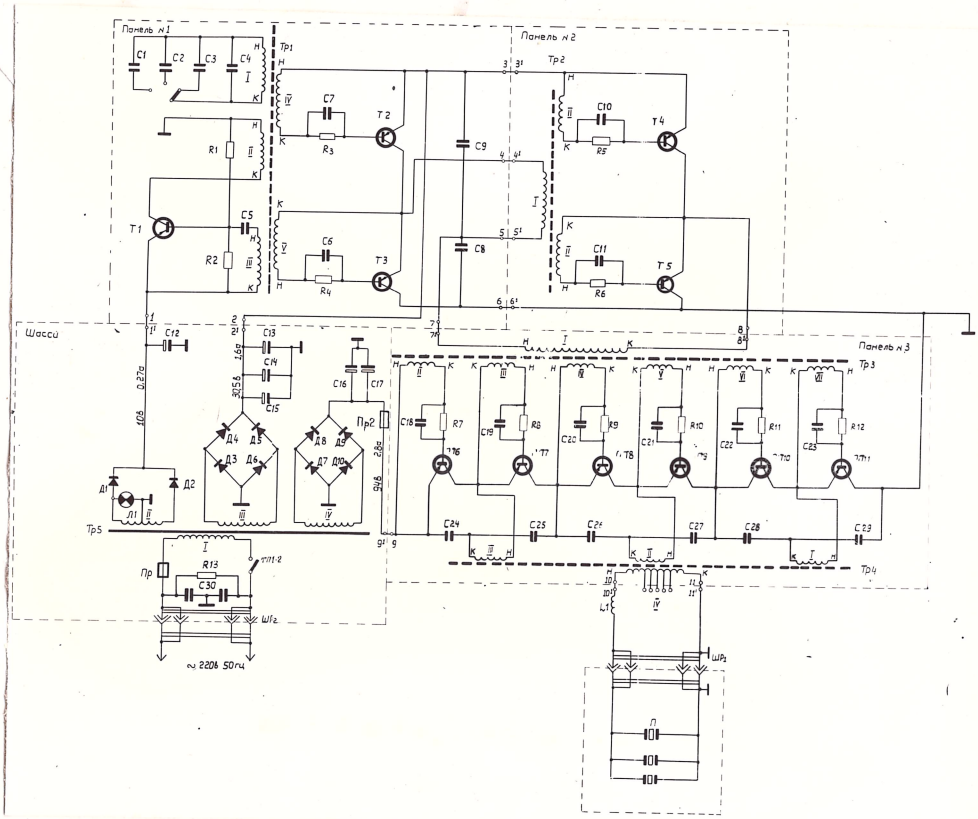


Рис. 2. Схема принципиальная электрическая ультразвуковой установки типа УЗУ-0,25

Таблица № 1

№№ п-п	Моющая среда (г/л)	Характер загрязнения	Очищаемый металл	T°C	Примечание
1.	Тринатрийфосфат—3—20 Силикат натрия—5—ОП-7 или ОП-10—3—5	Минеральные масла, сульфазол, эмульзол, паста ГОИ	Сталь, Медь, Алюминий	60÷80	Для алюминия и меди берутся нижние пределы концентрации и температур
2.	Тринатрийфосфат—5—15 Силикат натрия — 5 Сульфанол или прогресс—15—20	Жировые загрязнения растительного и животного происхождения	Сталь, Медь, Алюминий	60÷80	
3.	Силикат натрия — 5 ОП-7 или ОП-10—3	—»—	Алюминий, Медь, Цинк	40÷60	
4.	ОП-7—3 дистиллированная вода	Флюсы: хлористый цинк, хлористый аммоний	Медь	60	
5.	Хладон № 113	Минеральные и растительные масла и жиры	Сталь, Медь, Алюминий, их сплавы	20	Во время работы необходимо охлаждение (змеевиком)

В случае отсутствия тринатрийфосфата для очистки стальных деталей последний может быть заменен кальцинированной содой.

Таблица № 2

№№ п-п	Пассивирующие среды	Концент.	Металл	T°C	Время пассивирования
1.	Нитрит натрия Кальцинированная сода	4—6%, 0,5—1%	Сталь	70—80	1—2 мин.
2.	Триэтаноламин Нитрит натрия	1% 0,2%	Сталь Сталь	70—80 70—80	2—3 мин. 2—3 мин.
3.	Азотная кислота	20%	Сталь Х18Н9Т	45—50	1—2 мин.
4.	Хромпик калиевый Серная кислота	150 г/л 1,5 г/л	Бронза »	20 »	1—2 мин. »
5.	Азотная кислота	Концентрированная	Алюминий	20	1—2 мин.

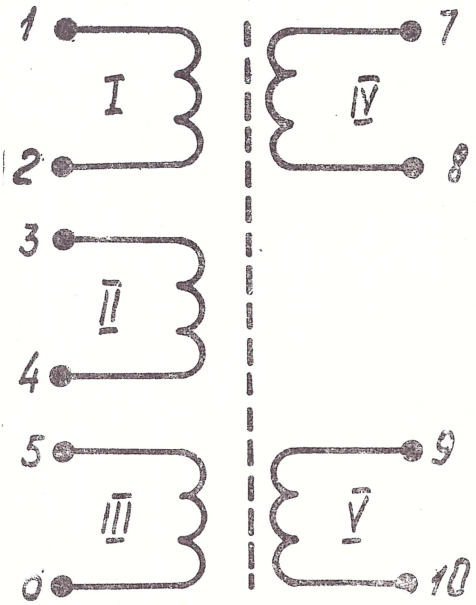
Примечание. Ультразвуковая ванна может быть использована также для снятия легких окислов с мелких деталей.

Детали, подвергающиеся очистке, загружаются в тонкостенный химический стакан с травильным раствором, затем стакан помещается в ультразвуковую ванну, заполненную водой, непосредственно на преобразователь. Озвучивание деталей в травильном растворе производится в течение 0,5—2 минут.

Последующие операции производятся по общей схеме.

ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРОВ

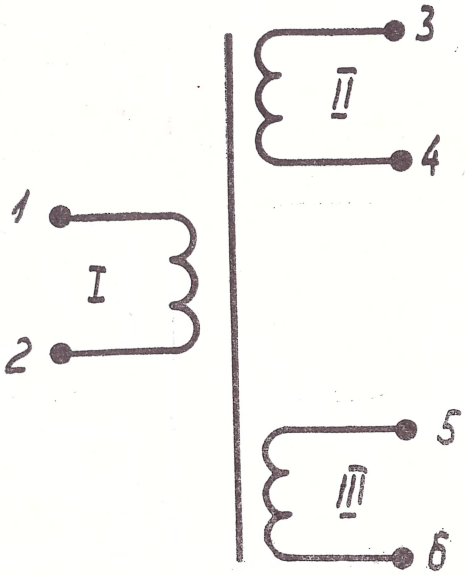
Трансформатор задающего генератора. Тр. 1 9П4.730.000



№№ обм.	Обмотка	Марка провода	Размер провода	Число витков	Способ намотки
I	Колебательного контура	ПЭВ-1	∅ 0,31	300	Рядовая
II	Коллекторная	ПЭВ-1	∅ 0,31	15	Рядовая
III	Обратной связи	ПЭВ-1	∅ 0,31	7	Рядовая
IV	Возбуждения	ПЭВ-1	∅ 0,31	7	Рядовая
V	Возбуждения	ПЭВ-1	∅ 0,31	7	Рядовая

Обмотки уложены на каркасе, а последняя помещена внутрь броневого сердечника типа СБ-34А.

Трансформатор Тр. 2 9П4.730.002

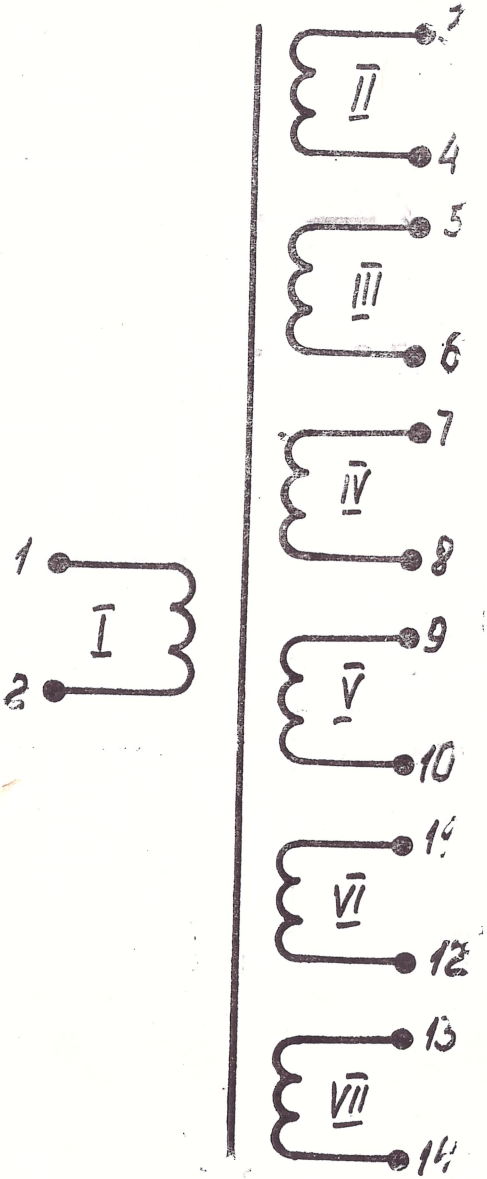


№№ п-п	Обмотка	Марка провода	Размер провода	Число витков	Способ намотки
I	Первичная	ПЭВ-1	∅ 0,69	28	Рядовая
II	Возбуждения	ПЭВ-1	∅ 0,69	15	Рядовая
III	Возбуждения	ПЭВ-1	∅ 0,69	15	Рядовая

Намотку обмотки II и III производить одновременно.

Сердечник — ферритовое кольцо К55х32х9
ГОСТ 16541—76

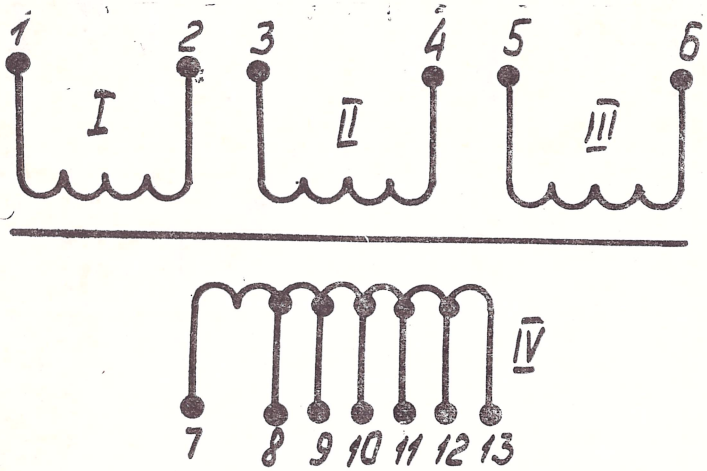
3. Трансформатор Тр. 3 9П4.730.004



№№ обм.	Обмотка	Марка провода	Размер провода	Число витков	Способ намотки
I	Первичная	МГШВ	0,75 мм²	20	Рядовая
II-VII	Возбуждения	МГШВ	0,2 мм²	12	Рядовая

Намотку первичной обмотки производить поверх обмоток II—VII, равномерно распределяя витки по кольцу. Намотка обмотки II—VII производится одновременно.

4. Трансформатор Тр. 4 9П4.730.003

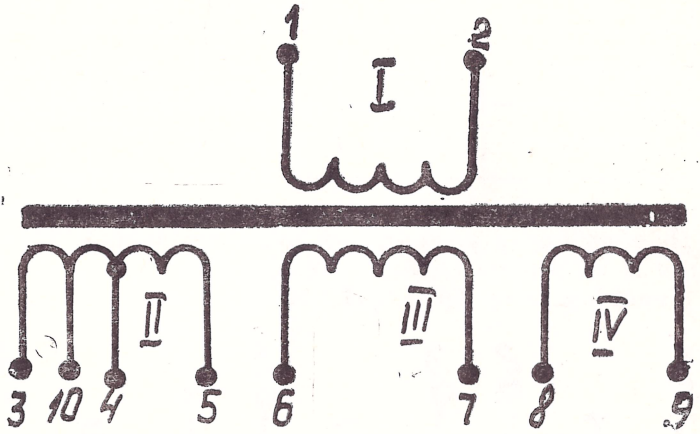


№№ обм.	Обмотка	Марка провода	Размер провода	Число витков	Способ намотки
I-III	Первичная	МГШВ	0,75 мм²	6	Рядовая
IV	Возбуждения	ПЭВ-1	∅ 0,8 мм	105	Рядовая

Отводы IV обмотки делать от 55, 65, 75, 85, 95 витков.

Намотка обмотки I—III производится одновременно поверх обмоток IV, распределяя их витки равномерно по всему кольцу.

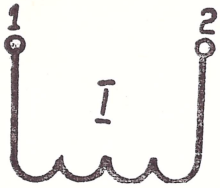
Трансформатор Тр. 5 9П4.703.003



№№ п-п	Обмотка	Марка провода	Размер провода	Число витков	Способ намотки
I	Сетевая	ПЭВ-1	∅ 1,2	424	Рядовая
II	Понижающая	ПЭВ-1	∅ 0,55	34	Рядовая отвод от 11, 17 вит.
III	Понижающая	ПЭВ-1	∅ 1,2	58	Рядовая
IV	Понижающая	ПЭВ-1	∅ 1,56	155	Рядовая

Магнитопровод типа ШЛ 32х50
ОЮО.572.001ТУ

Катушка L1 9П4.751.000.



№№ п-п	Обмотка	Марка провода	Размер провода	Число витков	Способ намотки
I	Катушка индуктивности	ПЭВ-1	∅0,64	169	многослойная с отводами

Обмотка уложена на фенопластовом каркасе.

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ К РИС. 2

Таблица № 3

Поз. обозн.	ГОСТ, ВТУ, нормаль, чертеж	Наименование, тип	Основные данные, номинал.	К-во	Примечание
1	2	3	4	5	6
ШР1		Штепсельный разъем	2РМ14Б4Г1В1	1	
ШР2	ГЕО.364.126 ТУ	Штепсельный разъем	2РМ14Б4Ш1В1	1	
П	9П3.104.000	Преобразователь пьезоэлектр.	ЦТС-19	3	
ТП1-2	УСО 360.049 ТУ	Тумблер ТП1-2	2А; 220 В	1	
Пр. 1	0Ю0.480.003 ТУ	Предохранитель ВП-1-1-5,0А	5 А	1	
Л1,	ГОСТ 2204-74	Лампа МН6,3-03	6, 3 В, 0,3 В	1	
Д1 ÷ Д2	ЩБЗ.362.002 ТУ	Диод Д226		2	
Д3 ÷ Д10	УЖЗ.362.036 ТУ	Диод КД202Д		8	
Т1 ÷ Т3	СИЗ.365.017 ТУ	Транзистор П217В		3	
Т4 ÷ 11	ЩМЗ.365.031 ТУ	Транзистор П210Б		8	
Тр.1	9П4.730.000	Трансформатор	220/11/2 /2/2	1	
Тр.2	9П4.730.002	Трансформатор	4/2,2/2,2 В	1	
Тр.3	9П4.730.004	Трансформатор	4/2,5 В	1	
Тр.4	9П4.730.003	Трансформатор	4/70 В	1	
Тр.5	9П4.703.003	Трансформатор	220/17/30/80 В	1	
Пр.2	ТУ.16.522.001-76	Предохранитель СП-10	10 А	1	

1	2	3	4	5	6
R1	9П4.751.000	Катушка индуктивности	1,73±5%	1	
R1	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-1-10±10%	1 ВТ. 10 кОм	1	
R2	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-1-100±10%	1 Вт. 100 Ом		
R3					
R4	ГОСТ 6562-75	Резистор ВС-0,5-56±10%	0,5 Вт. 56 Ом	2	
R5					
R6	ГОСТ 6513-75	Резистор ПЭВ-3-5,6±10%	3 Вт. 5,6 Ом	2	
R7÷					
R12	ГОСТ 6513-75	Резистор ПЭВ-3-15±10%	3 Вт. 15 Ом	6	
R13	ОЖО.467.107 ТУ	Резистор ОМЛТ-1-100±10%	1 Вт. 100 кОм	1	
C4; C1	ГОСТ 11155-65	Конденсатор КСО-5-250-Б-8200±5%	250 В. 8200 пФ	2	
C5	ГОСТ 5171-75	Конденсатор МБМ-160-0,25±10%	160 В. 0,25 мкФ	1	
C6					
C7	ОЖО.462.023 ТУ	Конденсатор МБГО-2-160-2±10%	160 В. 2 мкФ.	2	
C8, C9					
C24÷	ОЖО.462.023 ТУ	Конденсатор МБГО-2-160-20±10%	160 В. 20 мкФ	8	
C29					
C10,					
C11					
C18÷					
C23	ОЖО.462.023 ТУ	Конденсатор МБГО-2-160-4±10%	160 В. 4 мкФ.	8	
C12	ТУОЖО.464.042	Конденсатор К50-3-25-500	25 В. 500 мкФ.	1	
C13÷					
C17	ОЖО.464.042 ТУ	Конденсатор К50-3Б-160-200±10% К50-3Б-160-200±10%	160 В. 200 мкФ.	5	
C30	ГОСТ 6118-69	Конденсатор КБГ-МП-2-К-600 2х0,25±10%	600 В2х0,25 мкФ.	1	

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. ВЫПУСКНОЙ АТТЕСТАТ

	Стр.
1. Свидетельство о приемке ультразвуковой установки . .	7
2. Гарантии работоспособности	8
3. Комплектация	8

II. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. Назначение установки	9
2. Технические характеристики	9
3. Описание схемы ультразвуковой установки	9
4. Описание конструкции генератора	11
5. Описание конструкции ультразвуковой ванны	11
III. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	12
IV. ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОЧИСТКИ	14

Фламировка N 3038